COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 15 SEPTEMBRE 1879.

PRÉSIDENCE DE M. DAUBRÉE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CHIMIE. — *Sur des draps de laine teints en noir-bleuâtre, avec l'intention de remplacer les draps bleus d'indigo employés dans les uniformes de l'armée française*. Note de M. E. Chevreul.

« Si j'obéis au désir de M. le Président en prenant la parole, je préviens mes confrères que le motif de ma détermination est que la séance de l'Académie ne soit pas levée sans qu'un de ses Membres ne l'entretienne, sinon de travaux achevés, du moins de recherches commencées, qui, sans exprimer une conclusion *affirmative* que telle chose *est*, ont le caractère positif en disant que cette *chose* n'est pas *telle* ou *telle autre, négation* qui est *démontrée par des expériences*.

» Quelques personnes, cherchant à remplacer l'indigo en ce qui concerne la teinture du drap bleu d'indigo dans l'uniforme de l'armée française, m'ont donné occasion de soumettre des draps de diverses provenances à des essais comparatifs et de constater d'assez grandes différences entre certains d'entre eux.

» Il est de ces draps dont l'acide azotique à 5° n'altère pas radicalement la couleur, tandis que d'autres prennent une teinte plus ou moins

orangé-jaune, comme si l'indigo eût été pour quelque chose dans leur teinture.

» Cette différence me suggéra l'idée de soumettre un échantillon de ce drap à des expériences comparatives avec un drap teint réellement avec l'indigo.

» Si mes expériences ne sont pas assez avancées pour donner une *conclusion définitive,* elles le sont, il me semble, suffisamment, pour affirmer que la couleur du drap soumis à l'essai n'est ni l'*indigotine,* ni le *bleu de Prusse,* ni l'*outremer.*

» *Raisons.* — *a.* Elle n'est pas l'*indigotine*, car elle est dissoute sans altération par l'eau de potasse faible et l'eau ammoniacale, dans lesquelles l'indigotine est insoluble, et, fait assez remarquable, les solutions sont incolores.

b. Elle n'est pas le *bleu de Prusse,* car celui-ci est profondément altéré par l'eau de potasse ; elle dissout du cyanoferrite de potasse et laisse indissous du peroxyde de fer hydraté, de couleur orangée.

» *c.* Elle n'est pas l'*outremer,* car l'acide chlorhydrique, qui est sans action sur elle, décolore l'outremer en dégageant de l'acide sulfhydrique et en laissant un résidu incolore assez volumineux. De plus, si l'on abandonne vingt-quatre heures ce résidu incolore à lui-même, il deviendra bleu en s'unissant à la matière colorante séparée du drap.

» Il ne serait pas impossible que la matière bleue dont je viens de parler tirât son origine de l'*aniline;* c'est la recherche à laquelle je vais me livrer.

» Je ne quitterai pas la plume sans dire que 1^{gr} de drap teint à l'indigo se dissout dans 25^{gr} d'eau bouillante, contenant $0^{gr},5$ de potasse à l'alcool. La solution est bleue.

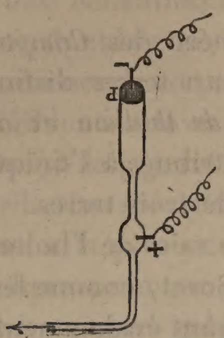
» Le drap teint avec la matière colorante bleue que je nommerai plus tard se dissout dans l'eau de potasse; mais la solution, au lieu d'être bleue, est d'un violet rappelant la couleur de certaines solutions alcalines de suroxyde de manganèse. »

SPECTROSCOPIE. — *Expériences tendant à démontrer la nature composée du phosphore.* Lettre de M. N. **Lockyer** à M. Dumas.

« J'espère que les expériences suivantes suffiront pour établir la nature composée du phosphore :

» 1° Le phosphore, chauffé dans un tube avec du cuivre, donne un gaz qui montre le spectre de l'hydrogène, très brillant.

» 2° Le phosphore seul, chauffé dans un tube où le vide a été fait par l'appareil de Sprengel, ne donne rien.



» 3° Le phosphore, au *pôle négatif* dans un tube semblable, donne très abondamment un gaz qui montre le spectre de l'hydrogène, mais qui n'est pas PhH^3. »

Cette Lettre est accompagnée d'une Note, imprimée en anglais, que l'on peut traduire comme il suit :

« Les résultats suivants ont été obtenus par la méthode récemment décrite devant la Société royale (1) :

» 1° Du sodium distillé soigneusement, condensé dans un tube capillaire et placé dans une cornue, donne 20^{vol} d'hydrogène.

» 2° Du phosphore soigneusement desséché donne 70^{vol} de gaz, principalement de l'hydrogène, qui cependant n'est pas PH^3, bien qu'il donne certaines lignes du phosphore; ce n'est pas PH^3, parce qu'il n'agit pas sur $CuSO^4$.

» 3° Du magnésium soigneusement préparé par M. Matthey donne des colorations splendides; nous avons d'abord l'hydrogène, puis la raie D (mais non pas celle du sodium, car la raie verte est absente), puis les raies vertes du magnésium, la raie bleue *b*, enfin divers mélanges de toutes ces raies dès que la température est augmentée, la raie D étant toujours la plus brillante; 2^{vol} ($\frac{1}{2}$ cc.) d'hydrogène seulement ont été recueillis.

» 4° Avec le gallium et l'arsenic, la pompe étant toujours en mouvement, il ne se dégage aucun gaz.

» 5° Le soufre et quelques-uns de ses composés ont toujours donné SO^3.

» 6° Avec l'indium, l'hydrogène apparaît avant l'échauffement.

» 7° Le lithium donne 100^{vol} d'hydrogène.

» Les conditions des expériences ont toujours été les mêmes, la substance seule variant. Les volumes signalés sont ceux qui ont été généralement obtenus. Presque toutes les expériences ont fini par la rupture du tube. »

---

(1) *Proceedings of the Royal Society*, t. XXIX, p. 266.

CHIMIE. — *Recherches sur l'erbine.* Note de M. **Lecoq de Boisbaudran.**

« Dans l'avant-dernier numéro des *Comptes rendus*, M. Clève annonce avoir scindé l'erbine en plusieurs terres distinctes, pour lesquelles il propose les noms d'*erbine, oxyde de thulium* et *oxyde d'holmium*. Le spectre d'absorption primitivement attribué à l'unique erbine résulterait ainsi de la superposition des spectres de trois terres.

» Il est à remarquer que les raies de l'holmium sont précisément celles qui ont été indiquées par M. Soret, comme les plus caractéristiques de sa terre X. Les deux substances sont évidemment identiques.

» J'ignore jusqu'où M. Soret a poussé l'examen de la raie du rouge attribuée par M. Clève au thulium, mais il m'avait spécialement signalé son existence (à la presque totale exclusion des autres raies rouges de l'erbine) dans un échantillon d'ytterbine impure reçu de lui il y a quelques mois. Cette raie m'a toutefois paru être notablement moins étroite que celle de l'erbine ordinaire et former une assez large bande.

» A la suite d'une visite de M. Soret au laboratoire de M. Wurtz, où je travaillais le printemps dernier, j'entrepris des expériences sur la question de la pluralité des terres de l'erbine. Retenu à Cognac en ce moment et par suite empêché d'achever immédiatement l'examen de mes produits, restés à Paris, je prie l'Académie d'accueillir l'exposé d'observations encore incomplètes.

» Sur l'annonce faite par M. Soret, de l'existence probable d'au moins deux oxydes distincts dans l'erbine, j'avais examiné les spectres d'absorption de sels d'erbium de provenances diverses. Tous ces composés, y compris les composés extraits de l'euxénite (minéral chimiquement analogue à la samarskite), mais à l'exception des composés provenant de la samarskite, donnèrent mêmes raies et mêmes intensités relatives que le chlorure d'erbium employé pour la confection de mon ancien dessin (*Spectres lumineux, Pl. XV*). Les sels d'erbine retirés de la samarskite par M. Demarçay et par M. Lawrence Smith offrirent bien les raies de mon dessin, mais avec altération notable des intensités relatives. Le caractère saillant de l'erbine-samarskite consiste en ce que : 1° la raie du vert $\lambda = 536,3$ est beaucoup plus intense que sa voisine $\lambda = 540,9$, tandis qu'avec les autres erbines la prédominance de $\lambda = 536,3$ est très faible ; 2° la raie du rouge $\lambda = 640,4$ est aussi forte, ou même plus, que sa voisine $\lambda = 653,4$, alors que chez les

autres erbines $\lambda = 653,4$ l'emporte de beaucoup sur $\lambda = 640,4$. Les autres variations d'intensité sont moins frappantes.

» Si l'erbine ordinaire est un mélange de plusieurs terres analogues, n'est-il pas singulier de voir des échantillons de provenances très différentes posséder une composition dont la constance est révélée par l'identité des spectres ? D'autre part, la présence de corps étrangers, la nature et même la quantité des acides ont une influence souvent très marquée sur les bandes d'absorption. On pouvait donc, à la rigueur, admettre encore l'unité de l'erbine et supposer que la distribution spéciale des intensités dans le spectre de l'erbine-samarskite est due à la présence, dans la samarskite, d'une plus grande proportion de quelque principe, connu ou inconnu, différent des terres proprement dites, mais encore indéterminé.

» Ces objections ayant été soumises à M. Soret, le savant physicien donna, en faveur de l'existence de sa terre X, des raisons telles, que j'entrepris la recherche suivante :

« Je choisis deux forts échantillons d'erbine. L'un, A, presque pur, préparé par M. Demarçay, donnait très exactement le spectre de mon dessin. L'autre, B, produit brut, riche en yttria, provenait des travaux de M. Lawrence Smith sur la samarskite, dont il offrait le type spectral accentué.

» A et B furent séparément soumis à des précipitations fractionnées par l'ammoniaque. L'un des produits extrêmes de A montra bientôt une tendance à se rapprocher du type spectral de B. L'un des extrêmes de B se rapprocha également du type de A, le sens des modifications étant le même dans les deux séries.

» Avec l'ammoniaque, l'opération allait lentement; mais, par l'emploi méthodique des sulfates de potassium et de sodium, à froid et à chaud, l'effet fut analogue et notablement plus rapide. Quelques traitements suffirent pour extraire de A une erbine spectralement pareille à celle de la samarskite, et de B une terre possédant un spectre se rapportant presque exactement à mon ancien dessin. »

» Ces résultats semblent trancher la question en faveur des idées de M. Soret, et s'accordent avec les importantes recherches récemment publiées par MM. Clève et Thalèn; cependant, avant de fixer mon opinion sur un point aussi délicat, je désire attendre de plus amples informations et l'achèvement du travail commencé, me bornant seulement aujourd'hui à publier les simples faits d'observation ci-dessus. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. F. Ricard adresse un Mémoire portant pour titre : « Diachronalité musicale (répartition musicale dans le temps) ».

(Renvoi à la Section de Physique.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce adresse à l'Académie la Lettre suivante :

« Monsieur le Secrétaire perpétuel,

» Depuis plusieurs années il se pratique, dans les départements du Midi, et notamment dans les Alpes-Maritimes, une fraude qui consiste dans le mélange d'huiles de graines diverses aux huiles d'olive. Ces huiles ainsi adultérées sont vendues comme huiles d'olive pures, à un prix bien inférieur à celui de ces dernières.

» Cette fraude cause, à l'agriculture et au commerce loyal, un préjudice dont l'importance ne vous échappera certainement pas, et, si de semblables sophistications se continuaient, elles pourraient avoir pour effet de faire abandonner la culture de l'olivier, qui ne serait plus assez rémunératrice, au préjudice d'un grand nombre de cultivateurs qui y trouvent le principal élément de leur industrie.

» Pour arrêter ces fraudes, il est donc indispensable que la Science indique les opérations par lesquelles les mélanges seraient reconnus.

» J'ai, en conséquence, l'honneur de vous prier de saisir votre savante Compagnie de cette question, en la priant d'examiner et de faire connaître les moyens pratiques qui lui paraîtraient pouvoir être utilement adoptés pour reconnaître les fraudes dont il s'agit.

» Je vous serais obligé de vouloir bien me faire parvenir le Rapport qui résumera l'étude faite de cette question. »

(Renvoi aux Sections de Chimie et d'Économie rurale, auxquelles M. Dumas est prié de s'adjoindre.)

ASTRONOMIE. — *Observations de la comète* Hartwig *et de la comète* Palisa, *faites à l'Observatoire de Paris par* MM. Henry, présentées par M. Mouchez.

Comète Hartwig.

Dates. 1879.	Temps moyen de Paris.	Ascension droite.	Distance polaire.	Étoile de compar.
Septembre 8....	$9^h 27^m 57^s$	$13^h 44^m 14^s,52$	51°19′7″,7	*a*

Comète Palisa.

Septembre 11....	$8^h 7^m 15^s$	$12^h 22^m 25^s,57$	48°38′56″,3	*b*

Positions moyennes des étoiles de comparaison pour 1879,0.

Étoile.		Nom de l'étoile.	Ascension droite.	Réduction au jour.	Distance polaire.	Réduction au jour.
			h m s	s	° ′ ″	″
a	866-867	Weisse N. C. XIII^h	13.42.15,68	+1,63	51.30.6,5	+ 6,2
b	491	Weisse N. C. XII^h	12.24.26,30	+1,65	48.30.3,6	+10,9

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Observations du Soleil pendant le deuxième trimestre de l'année* 1879. Lettre de M. P. Tacchini à M. le Secrétaire perpétuel.

« Rome, 5 septembre.

» J'ai l'honneur de communiquer à l'Académie quelques-uns des résultats des observations solaires que j'ai faites, à Palerme et à Rome, pendant le deuxième trimestre de l'année 1879. En avril, les mauvais temps ont empêché toute observation, en sorte que, sur les quarante-six jours que comprend ce trimestre, trois seulement appartiennent au mois d'avril.

» L'ensemble des résultats indique une certaine augmentation dans l'énergie des phénomènes solaires, comme le montre la comparaison suivante entre les deux premiers trimestres de cette année :

	Premier trimestre 1879.	Deuxième trimestre 1879.
Fréquence relative des taches..............	0,33	0,81
Fréquence des jours sans taches............	0,91	0,49
Grandeur relative des taches..............	0,22	1,08
Grandeur relative des facules..............	9,22	11,40
Nombre moyen de protubérances par jour...	1,1	2,6
Hauteur moyenne des protubérances........	20″,1	36″,0
Extension moyenne des protubérances......	0°,77	1°,43

» Dans ma Note précédente, j'ai fait remarquer que les protubérances

hydrogéniques étaient, non-seulement en diminution, mais presque toutes situées dans l'hémisphère boréal solaire. La nouvelle série montre, au contraire, une distribution presque égale au nord et au sud, comme l'indiquent les nombres suivants :

Nombre des protubérances aux différentes latitudes héliocentriques.

Latitude.	Protubérances.	Latitude.	Protubérances.
De +90° à +70°	0	De 0° à −10°	1
+70 +50	6	−10 −30	4
+50 +30	24	−30 −50	23
+30 +10	4	−50 −70	4
+10 0	3	−70 −90	0

» Évidemment le *maximum* de fréquence se trouve, dans chaque hémisphère, entre les parallèles de 30° et de 50°, et les protubérances manquent aux pôles. Une distribution analogue s'est produite pendant les premier, deuxième et troisième trimestres de l'année 1878, tandis que, dans le dernier trimestre de la même année, on observait beaucoup plus de protubérances dans l'hémisphère boréal, comme au commencement de 1879. Cette condition semble, comme je l'ai dit alors, être caractéristique du *minimum* de l'activité solaire.

» Le *maximum* de fréquence des facules se trouve, dans chaque hémisphère, entre les parallèles de 10° et 30°, c'est-à-dire plus près de l'équateur; des facules se sont même présentées près des pôles, comme le montre le Tableau suivant :

Latitude.	Facules.	Latitude.	Facules.
De +20° à +70°	5	De 0° à −10°	1
+70 +50	6	−10 −30	10
+50 +30	8	−30 −50	3
+30 +10	26	−50 −70	6
+10 0	2	−70 −90	7

» Si l'on compare entre eux les deux hémisphères solaires, on trouve une différence assez grande dans le nombre des facules; mais je dois avouer que les observations que j'ai faites à Rome ne sont pas entièrement comparables avec les observations des facules faites à Palerme.

» Une éruption métallique a été observée le 19 juin; la chromosphère est plus vive. Aussi je crois que nous avons maintenant dépassé l'époque du *minimum* d'activité solaire, qui doit avoir eu lieu au commencement de l'année actuelle. »

CHIMIE. — *Sur le spectre des terres faisant partie du groupe de l'yttria.* Note de M. **J.-L. Soret.**

« M. Clève a récemment communiqué à l'Académie (séance du 1er septembre) une Note sur deux nouveaux éléments de l'erbine. Je demande la permission de présenter quelques remarques sur ce travail.

» 1. M. Clève caractérise l'un de ces deux éléments, pour lequel il propose le nom d'*holmium*, par deux raies d'absorption : l'une dans le rouge, $\lambda = 640$; l'autre dans le jaune vert, $\lambda = 536$. Il lui a sans doute échappé qu'il y a plus d'un an (1) j'avais déjà signalé ces deux raies comme n'appartenant pas à l'erbine, mais à une terre nouvelle dont l'existence probable avait été annoncée par M. Delafontaine et par M. Marignac, et que j'avais provisoirement désignée par X. Depuis lors, M. Delafontaine a donné le nom de *philippine* à une substance qu'il a indiquée comme identique à la terre X. La description qu'il en a publiée jusqu'ici (2) n'est pas assez complète pour que je puisse nier ou affirmer cette identité ; mais je suis porté à l'admettre, en tenant compte des réserves que M. Delafontaine a faites sur la pureté de son produit.

» Je rappelle que, outre les deux raies dont il vient d'être question, j'ai reconnu dans le spectre visible de la terre X (lumière solaire) trois autres raies ou bandes d'absorption : l'une moins réfrangible que A ; la seconde recouvrant la raie de l'erbine, $\lambda = 450$, dans l'indigo (3) ; la troisième (faible) dans le violet, un peu au delà de *h*. Enfin j'ai décrit le spectre ultraviolet de cette terre, lequel est encore plus caractéristique et présente six maxima d'absorption de H à R.

» J'ajoute que, depuis lors, ces résultats ont été confirmés par l'examen d'un grand nombre de produits que M. Marignac a mis à ma disposition : j'ai constamment trouvé que ces diverses raies augmentent ou diminuent

(1) Voir ma Communication à l'Académie (séance du 29 avril 1878) et mon Mémoire *in extenso* publié dans les *Archives des Sciences physiques et naturelles* (août 1878, t. LXIII, p. 99 et 101).

(2) *Comptes rendus*, 14 octobre 1878.

(3) C'est cette bande que M. Delafontaine indique comme caractéristique du philippium. Je considère cette indication comme malheureuse, car, d'après toutes les observations dont j'ai connaissance, l'erbium donne lieu à une raie plus étroite sensiblement à la même place.

simultanément d'intensité, tandis que les raies de l'erbine se comportent tout différemment.

» Dans la samarskite, cette terre X est, relativement à l'erbine, beaucoup plus abondante que dans la gadolinite; ainsi, dans la plupart des produits de la samarskite, la raie $\lambda = 536$ est plus foncée que la raie α de l'erbine, $\lambda = 523$: c'est habituellement le contraire dans les produits de la gadolinite.

» Je ne pense pas que la différence entre les raies de l'erbine et de la terre X puisse s'expliquer par des actions analogues à celles que MM. Lawrence Smith et Lecoq de Boisbaudran ont observées sur le spectre des azotates de didyme et d'erbine lorsqu'on ajoute un excès d'acide ([1]). J'ai trouvé les mêmes caractères généraux chez les chlorures et chez les azotates avec excès d'acide.

» En résumé, je crois que l'existence de la terre X est bien démontrée, mais je ne vois dans la Note de M. Clève aucun résultat établissant que l'holmium soit un corps différent.

» 2. M. Clève caractérise par une raie rouge, $\lambda = 684$, son second élément nouveau, qu'il propose d'appeler le *thulium*. J'avais déjà signalé le fait que, dans les produits riches en terre X et à faible équivalent, cette raie 684 ne se retrouve pas, tandis que toutes les autres raies de l'erbine sont faciles à discerner ([2]). J'ajoutais, dans une Note, que les variations de cette raie étaient peut-être en corrélation avec des faits nouveaux observés par M. Marignac, qui, en effet, était alors occupé à la préparation de l'ytterbine et m'avait donné à examiner au spectroscope des produits où cette dernière terre était déjà fortement concentrée. Dans ces produits, la raie 684 avait pris une intensité prédominante, tandis que celles de l'erbine et surtout de la terre X étaient atténuées. Mais, lorsque la purification de l'ytterbine a été poussée plus avant, l'intensité de la raie 684 a aussi diminué, et, dans le dernier produit, elle n'était plus qu'à l'état de trace, comme M. Marignac l'a dit dans son Mémoire ([3]). Voici, par exemple, quelques résultats obtenus sur les quatre principales raies du rouge, qu'anciennement on attribuait à l'erbine :

([1]) *Comptes rendus*, 9 juin 1879.

([2]) *Archives des Sc. phys. et nat.; loc. cit.*, p. 99.

([3]) *Archives des Sc. phys. et nat.;* 1878, t. LXIV, p. 101. M. Marignac a aussi indiqué (p. 104) quelques autres considérations pouvant faire supposer que ces produits étaient des mélanges complexes.

Raies visibles dans l'ordre de leur intensité.

Ytterbine presque pure......	Équivalent 131 : on ne voit qu'une trace de la raie 168.
Mélange....................	Équivalent 128 : 684 (bien marquée); 653 faible; 667 (640 manque).
»	Équivalent 124 : 653 (bien marquée); 684, 667, 640.
»	Équivalent 120 : 653, 684; puis 667 et 640 sensiblement égales.

» Si ni moi, ni M. Marignac, qui y aurait été bien plus autorisé, nous n'avons pas tiré alors de conclusion positive de ces faits, c'est qu'il nous a paru que, dans une question aussi difficile, il est peut-être prématuré d'affirmer l'existence d'un élément nouveau, quand il est encore impossible de l'isoler et d'en déterminer les caractères chimiques, en se basant seulement sur la présence d'une unique raie du spectre d'absorption. »

CHIMIE ANALYTIQUE. — *Dosage de l'azote organique dans les eaux naturelles.* Note de M. H. Pellet.

« M. G. Lechartier a publié, dans les *Comptes rendus* du 28 juillet 1879, un Mémoire très intéressant relatif au même sujet, et sa méthode repose sur les principes suivants : 1° dosage de l'ammoniaque; 2° évaporation de l'eau au bain-marie en présence de la magnésie pour chasser l'ammoniaque, et dosage *en volume* de l'azote restant et comprenant celui des nitrates et des substances organiques.

» Pendant le mois de mars 1878, j'ai eu l'occasion de déterminer également l'azote sous ses trois formes, dans des eaux naturelles. J'ai employé une méthode qui se rapproche beaucoup de celle de M. Lechartier, et qui me semble même plus simple en ce qui concerne le dosage de l'azote total.

» 1° *Dosage de l'azote ammoniacal.* — Pour ce dosage, on suivait exactement les prescriptions du procédé Boussingault.

» 2° *Dosage de l'azote nitrique.* — On évaporait 3^{lit} d'eau, et, lorsque le résidu atteignait seulement 60^{cc} à 80^{cc}, on y ajoutait de l'acide acétique pour décomposer les carbonates sans attaquer les nitrates. On portait à l'ébullition et l'on formait un volume total de 100^{cc} ou de 200^{cc} suivant le dépôt. (Filtrer et opérer le dosage de l'azote nitrique sur 25^{cc} ou 50^{cc} de liquide, d'après les indications de M. Schlœsing, en mesurant le bioxyde d'azote produit.)

» 3° *Dosage de l'azote total.* — On évaporait également 3^{lit} d'eau, en pré-

sence de 2^{gr} de magnésie pure, pour chasser l'azote ammoniacal. Une partie du résidu sec était mélangé à de la fécule sodée et introduit dans un tube à dosage d'azote. Par cette addition de principes carbonés et hydrogénés, tout l'azote nitrique passe à l'état d'ammoniaque. L'opération revient à un dosage d'azote ordinaire par la chaux sodée. Mais, pour obtenir des résultats très exacts, on ne doit pas mettre dans le tube une quantité quelconque de nitrate. D'après mes essais, cette quantité ne doit pas dépasser 0^{gr},20 à 0^{gr},25 de nitrate de potasse. C'est pour cela que le dosage de l'azote nitrique doit être fait avant celui de l'azote total après ces opérations.

» Il est donc facile d'obtenir l'azote organique par un simple calcul. Voici les résultats obtenus par cette méthode sur diverses eaux naturelles.

» 1° Azote ammoniacal : traces.

» 2° Avec 3^{lit} d'eau évaporés on a fait 100^{cc}. Sur 40^{cc} on a obtenu par le procédé Schlœsing 23^{cc} de bioxyde d'azote, ce qui donne avec les corrections de pression et de température [1], et en calculant à l'état d'acide nitrique, 0^{gr},0528 d'acide azotique, et par litre 0^{gr},044 = 0^{gr},01144 azote nitrique.

» 3° Avec 3^{lit} évaporés au bain-marie en présence de 2^{gr} de magnésie, on a obtenu 12^{gr},07 de résidu sec.

Eaux très chargées en sulfate de chaux, etc.

» Sur 5^{gr} mis avec de la fécule sodée on a eu :

Soude caustique pour saturer 10^{cc} d'acide titré avant...........	22,9
» » » après......... ..	19,4
Différence.................	3,5

Or 10^{cc} d'acide titré = 0^{gr},10 d'azote; donc, si 22,9 = 0,10 d'azote, 3,5 = x × 0,0153 d'azote total.

» En rapportant ce chiffre à 3^{lit}, on a 12^{gr},07 de résidu.

	gr
» On a : azote total par litre................................	0,01231
» A déduire : azote correspondant à 0,44 d'acide nitrique.........	0,0114
Différence : azote organique..... .	0,00087

» En suivant cette méthode sur divers échantillons d'eau, nous avons eu par litre :

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Azote ammoniacal. . .	traces	0,00093	0,00045	0,000573	0,00047	0,000475
Azote nitrique......	0,0114	0,105	0,0951	0,0991	0,0360	0,03250
Azote organique....	0,00087	0,0016	0,005	0,0008	0,00143	0,00056

(1) Pour éviter des calculs, j'ai dressé une Table qui permet tout de suite de connaître le volume du bioxyde d'azote ramené à zéro et à 760^{mm}.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur l'action oxydante de l'oxyde de cuivre; transformation de l'acide acétique en acide glycolique.* Note de M. P. CAZENEUVE, présentée par M. Wurtz. (Extrait.)

« On sait que l'acide formique, sous l'influence de l'oxyde de cuivre à haute température, s'oxyde et se transforme en acide carbonique. Le formiate de cuivre donne CO^3H^2 et du cuivre métallique.

» Partant de cette idée que CO^3H^2 est l'acide diatomique d'un glycol méthylénique inconnu, je me suis demandé si, en chauffant l'homologue supérieur de l'acide formique, l'acide acétique, en présence de l'oxyde de cuivre, je n'obtiendrais pas l'homologue supérieur de CO^3H^2, c'est-à-dire l'acide glycolique $C^2H^4O^3$. L'expérience a donné raison à ces prévisions théoriques.

» 10^{gr} d'acétate de cuivre, pulvérisés et additionnés de 25^{gr} d'eau, ont été chauffés en tube scellé à 200°, pendant une heure. Le tube renferme un dépôt d'oxydule de cuivre Cu^2O *cristallisé*, dont je me propose d'étudier la forme, qui m'a paru spéciale.

» Le tube ouvert laisse dégager un peu d'acide carbonique. Le liquide a une teinte légèrement bleu verdâtre. Filtré, il est soumis à l'évaporation dans le vide ou à une température qui ne dépasse pas 50°. Il laisse bientôt déposer des cristaux bleuâtres, en même temps que l'eau et de l'acide acétique se volatilisent. Ces cristaux bleuâtres, visibles à l'œil nu, insolubles dans l'eau froide, peu solubles dans l'eau bouillante, sont du glycolate de cuivre. Une analyse élémentaire m'a donné, pour 31,5 de cuivre, $C = 23,92$, $H = 3,12$ et $O = 49,1$.

» Après évaporation à siccité, en reprenant par l'eau distillée froide, on dissout de l'acide glycolique libre qui accompagnait le glycolate de cuivre et l'acide acétique libre. J'ai préparé, avec cet acide glycolique, du glycolate de chaux caractéristique.

» L'équation suivante me paraît rendre compte des faits :

$$2[(C^2H^3O^2)^2Cu''] + 2H^2O = C^2H^4O^3 + Cu^2O + 3(C^2H^4O^2).$$

» J'ai dit plus haut qu'il s'est également formé de l'acide carbonique. Quoique la production de ce dernier corps soit d'une importance secondaire, vu sa faible quantité, elle n'en est pas moins constante; elle est corrélative de la production d'acide propionique :

$$2[(C^2H^3O^2)^2Cu''] + H^2O = CO^2 + C^3H^6O^2 + Cu^2O + 2(C^2H^4O^2).$$

La production d'acide glycolique est surtout le fait saillant.

» Par une réaction analogue, l'acide propionique se transformera-t-il en acide lactique? Je poursuis cette étude. »

PHYSIOLOGIE. — *Nouvelles expériences sur le mode d'action du chloral envisagé comme anesthésique.* Note de M. ARLOING, présentée par M. Bouley.

« Si le chloral est regardé comme anesthésique, à peu près par tout le monde, on est loin d'être d'accord sur la manière dont il abolit la sensibilité.

» D'après Liebreich, Richardson, Personne, etc., le chloral produit l'anesthésie par le chloroforme qu'il fournit, en se dédoublant au contact des alcalis du sang; d'après Byasson, Lissonde, etc., par l'action combinée du chloroforme et des formiates alcalins qui résultent aussi du dédoublement; enfin, pour Demarquay, Gubler, Cl. Bernard, Vulpian, etc., le chloral agit comme chloral et ses effets n'ont rien de commun avec ceux du chloroforme.

» Il résulte de cet exposé succinct que les trois questions suivantes se posent encore aujourd'hui : 1° le chloral se dédouble-t-il ou ne se dédouble-t-il pas dans l'économie animale? 2° dans l'affirmative, ce dédoublement est-il la condition nécessaire à la production de l'anesthésie? 3° quelle est la part respective qui revient au chloroforme et aux formiates alcalins, dans les phénomènes consécutifs à l'absorption du chloral? Je vais examiner ces trois questions, en apportant à l'appui de mon opinion des expériences nouvelles.

» I. C'est surtout au nom de la Chimie que les partisans du dédoublement ont parlé. J'ai pensé qu'il serait intéressant et utile, pour la conciliation des esprits, de rechercher, à l'aide des réactions physiologiques de l'organisme, si ce dédoublement existe, car les personnes qui se refusent à l'accepter s'appuient sur des arguments tirés des effets physiologiques du chloral. J'ai choisi pour réactif la circulation, fonction qui se modifie sous l'influence des causes les plus légères et dont je pouvais étudier les changements jusque dans leurs moindres détails; puis, les effets particuliers du chloral, du chloroforme et du formiate de soude sur la circulation étant connus, j'ai fait, en quelque sorte, la synthèse du chloral à l'intérieur des vaisseaux, *en injectant séparément la quantité de chloroforme et de formiate alcalin qui serait fournie par une dose anesthésique de chloral,* et j'en ai enregistré tous les effets, partant de cette idée que, si j'obtenais par ce procédé expérimental toutes les modifications circulatoires qui caractérisent l'absorption du chloral, je posséderais la notion du dédoublement de ce corps dans le milieu sanguin.

» Dans des Notes précédentes, j'ai décrit les effets du chloral, du chlo-

roforme et du formiate de soude sur la circulation ; inutile d'y revenir. Je dirai seulement que, en injectant une solution de formiate de soude dans les veines d'un âne ou d'un cheval déjà chloroformé, on voit les tracés de la pression artérielle et veineuse, des pulsations et de la vitesse du sang dans les artères, prendre graduellement les caractères des tracés de la chloralisation.

» Les troubles circulatoires produits par le *chloral* présentent donc *la résultante des modifications qui sont l'apanage du chloroforme et des formiates alcalins,* et, pour ce motif, je crois que le dédoublement du chloral dans le sang ne peut être mis en doute. Au surplus, si l'on injecte une faible dose de chloral dans les veines d'un chien qui a reçu déjà une assez grande quantité de formiate, on additionne deux effets de même sens, et l'on obtient d'emblée les troubles circulatoires qui appartiennent aux fortes doses de chloral.

» II. Le dédoublement, à mon avis, est un phénomène indispensable à la production de l'anesthésie par le chloral. Cette assertion est basée sur le fait suivant. On sait que l'*irritabilité de la sensitive* est abolie par les vapeurs de chloroforme. J'ai démontré, dans une Note récente, que l'absorption du chloroforme par les racines de cette plante aboutit au même résultat, tandis que l'absorption du chloral tue la sensitive sans modifier son excitabilité. Pourquoi l'action anesthésique du chloral, si marquée chez les animaux, ne se poursuit-elle pas dans une plante qui, pourtant, est si sensible à l'action du chloroforme et de l'éther? Pour moi, la cause de cette différence réside dans ce fait que, la réaction des tissus de la sensitive étant acide, le chloral ne trouve pas dans ce végétal la condition (alcalinité) nécessaire à son dédoublement. Autrement, je ne comprendrais pas que le chloral pût perdre ses propriétés, là où les autres anesthésiques conservent les leurs.

» III. Les effets anesthésiques du chloral ne sont pas dus, comme le croit M. Byasson, à l'action combinée du chloroforme à l'état naissant et de l'acide formique, car les expériences que j'ai entreprises avec un formiate alcalin m'ont convaincu que ce sel ne diminue pas la sensibilité. J'estime que l'anesthésie chloralique est produite par le chloroforme ; quant aux formiates alcalins qui se développent simultanément, ils contribuent à l'anesthésie par leur action vaso-dilatatrice, en portant le chloroforme plus rapidement et en plus grande abondance aux centres nerveux et à la terminaison des nerfs sensitifs.

» Les adversaires du dédoublement objectent surtout que la lenteur avec laquelle il doit se faire se concilie mal avec l'apparition soudaine de l'anesthésie après les injections intra-veineuses de chloral, ou encore que

la quantité de chloroforme qui dériverait d'une dose anesthésique de chloral serait incapable de faire dormir un sujet, d'un sommeil profond et prolongé.

» En réfléchissant que, dans l'administration par inhalation, une grande quantité du chloroforme se perd dans l'atmosphère, tandis que celui qui se forme dans les vaisseaux est entièrement utilisé, on est moins frappé de cette dernière objection. D'ailleurs, je me suis assuré expérimentalement que la quantité de chloroforme nécessaire pour endormir un animal est toujours inférieure à celle que fournirait une dose anesthésique de chloral. Ainsi, avec 5^{gr} à 6^{gr} de chloroforme très étendus, injectés lentement dans les veines, j'ai endormi admirablement de grands solipèdes ; pour obtenir ce résultat avec le chloral, j'étais obligé d'en injecter 30^{gr} à 40^{gr}. Or, l'hydrate de chloral donnant 72,2 pour 100 de chloroforme, la quantité de chloral nécessaire pour endormir un cheval fournira 22^{gr} à 30^{gr} de chloroforme, c'est-à-dire cinq fois plus qu'il n'en faut injecter à l'état libre pour produire l'anesthésie.

» Si l'on tient compte, après cela, de la grande quantité de chloroforme qui résulte du dédoublement d'une dose anesthésique de chloral et de la lenteur avec laquelle se fait nécessairement cette opération, on s'explique tout à la fois l'arrivée presque foudroyante et la longue durée du sommeil, chez les sujets qui ont reçu du chloral en injections intra-veineuses.

» Je conclurai donc : 1° que le chloral se décompose en chloroforme et formiates alcalins dans le sang des animaux ; 2° que les effets anesthésiques du chloral sont dus au chloroforme ; 3° que les formiates alcalins favorisent mécaniquement leur production en augmentant la vitesse de la circulation et en facilitant ainsi l'imprégnation des éléments nerveux par l'agent anesthésique. »

M. **Mouchez** fait hommage à l'Académie, de la part de M. *Wolf*, directeur de l'Observatoire de Zurich, d'un Ouvrage, imprimé en allemand, sur l'*Histoire de la Géodésie suisse* :

« Dans ce travail, M. Wolf donne tous les renseignements qu'il a pu recueillir sur l'histoire de la Cartographie suisse, depuis le commencement du XVIe siècle jusqu'à la belle Carte de Dufour. Il décrit toutes les méthodes employées, les procédés de levé et de calcul. Enfin il fait l'historique, peu connu jusqu'ici, des travaux exécutés en Suisse, au commencement de ce siècle, sous la direction des ingénieurs français MM. Henry et Delcros. »

La séance est levée à 4 heures. D.